

PATENT  
81751.0071  
Express Mail Label No. EL 715 820 638 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:  
Nobuaki HASHIMOTO  
Serial No: Not Assigned  
Filed: April 21, 2004  
For: Electronic Device and Method of  
Manufacturing the Same, and  
Electronic Instrument

Art Unit: Not Assigned  
Examiner: Not Assigned

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

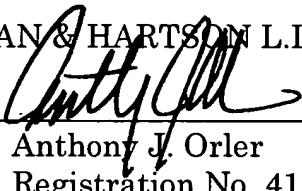
Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2003-116896, which was filed April 22, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: April 21, 2004 By: 

Anthony J. Orler  
Registration No. 41,232  
Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900  
Los Angeles, California 90071  
Telephone: 213-337-6700  
Facsimile: 213-337-6701

EP-64492US  
yk

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 4月22日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-116896  
Application Number:

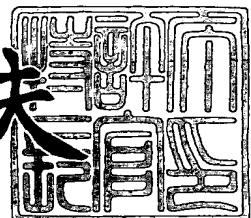
[ST. 10/C] : [JP2003-116896]

出願人      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2004年 2月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0435501

【提出日】 平成15年 4月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1345

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

【氏名】 橋元 伸晃

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090479

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 一

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大渕 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子装置及びその製造方法並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 集積回路が内部に形成された半導体基板と、  
前記半導体基板上に形成されて弾性変形可能部を有する絶縁層と、  
前記半導体基板の内部に電気的に接続されて前記弾性変形可能部上に形成され  
てなる電極と、  
前記電極と対向して電気的に接続された配線パターンが形成されてなる基板と  
、  
を有し、  
前記弾性変形可能部は、前記電極の下方において窪むように弾性変形し、弾性  
力によって、前記電極を前記配線パターンに押圧してなる電子装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電子装置において、  
前記電極及び前記配線パターン間に設けられたバンプをさらに有し、前記バン  
プによって前記電極と前記配線パターンが電気的に接続されてなる電子装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の電子装置において、  
前記バンプは、ニッケル層を含む電子装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の電子装置を有する  
電子機器。

【請求項 5】 半導体装置を、配線パターンが形成されてなる基板に実装す  
ることを含み、

前記半導体装置は、集積回路が内部に形成された半導体基板と、前記半導体基  
板上に形成されて弾性変形可能部を有する絶縁層と、前記半導体基板の内部に電  
気的に接続されて前記弾性変形可能部上に形成されてなる電極と、を含み、  
前記実装工程で、

前記半導体装置と前記基板を、前記電極が前記配線パターンと対向するよう  
に配置し、

前記弾性変形可能部を、前記電極の下方において窪むように弾性変形させる電

子装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の電子装置の製造方法において、  
前記半導体装置は、前記電極上に設けられたバンプをさらに有し、  
前記バンプを介して、前記弾性変形可能部を弾性変形させる電子装置の製造方  
法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子装置及びその製造方法並びに電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

【0003】

【特許文献 1】

特開平9-33940号公報

【特許文献 2】

特許第2798027号公報

【0004】

【発明の背景】

COG (Chip On Glass) のように、硬い基板に半導体チップをフェースダウ  
ンボンディングすることが知られている。この実装形態では、基板の弾力性がほ  
とんどないため、半導体チップと基板との電気的接続部分の接着力強化が課題と  
なっていた。

【0005】

本発明の目的は、半導体基板と基板との電気的接続部分の接着力強化す  
ることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明に係る電子装置は、集積回路が内部に形成された半導体基板と、  
前記半導体基板上に形成されて弾性変形可能部を有する絶縁層と、

前記半導体基板の内部に電気的に接続されて前記弾性変形可能部上に形成され  
てなる電極と、

前記電極と対向して電気的に接続された配線パターンが形成されてなる基板と

、  
を有し、

前記弾性変形可能部は、前記電極の下方において窪むように弾性変形し、弾性  
力によって、前記電極を前記配線パターンに押圧してなる。本発明によれば、絶  
縁層がその弾力性によって電極を配線パターンに押圧するので、半導体基板と基  
板との電気的接続部分の接着力を強化することができる。

(2) この電子装置は、

前記電極及び前記配線パターン間に設けられたバンプをさらに有し、前記バン  
プによって前記電極と前記配線パターンが電気的に接続されていてもよい。

(3) この電子装置において、

前記バンプは、ニッケル層を含んでもよい。

(4) 本発明に係る電子機器は、上記電子装置を有する。

(5) 本発明に係る電子装置の製造方法は、半導体装置を、配線パターンが形成  
されてなる基板に実装することを含み、

前記半導体装置は、集積回路が内部に形成された半導体基板と、前記半導体基  
板上に形成されて弾性変形可能部を有する絶縁層と、前記半導体基板の内部に電  
気的に接続されて前記弾性変形可能部上に形成されてなる電極と、を含み、

前記実装工程で、

前記半導体装置と前記基板を、前記電極が前記配線パターンと対向するように  
配置し、

前記弾性変形可能部を、前記電極の下方において窪むように弾性変形させる。  
本発明によれば、絶縁層を弾性変形させるので、絶縁層の弾力性によって電極を  
配線パターンに押圧することができ、半導体基板と基板との電気的接続部分の接  
着力を強化することができる。

(6) この電子装置の製造方法において、

前記半導体装置は、前記電極上に設けられたバンプをさらに有し、

前記バンプを介して、前記弾性変形可能部を弾性変形させてもよい。

### 【0007】

#### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施の形態に係る電子装置を説明する図である。電子装置は、半導体装置1を有する。図2及び図3は、半導体装置を説明する図であり、図2は、図3のII-II線断面図である。

### 【0008】

半導体装置1は、半導体基板（例えば半導体チップ）10を有する。半導体基板10の内部には、集積回路12が形成されている。半導体基板10には、複数のパッド14が形成されている。パッド14は半導体基板10の内部と電気的に接続されている。パッド14は、集積回路12に電気的に接続された配線の一部（端部）であってもよい。複数のパッド14は、半導体基板10の表面の周縁部（端部）に形成されていてもよい。例えば、複数のパッド14は、半導体基板10の表面の四辺に沿って配列されていてもよいし、二辺に沿って配列されていてもよい。パッド14は、例えばA1で形成されている。また、図示しないがパッド14は、集積回路12とオーバーラップするように形成してもよい。

### 【0009】

半導体基板10には、絶縁層（詳しくは電気的絶縁層）20が形成されている。絶縁層20は、パッシベーション膜22を含んでもよい。パッシベーション膜22は、樹脂でない材料（例えばSiO<sub>2</sub>又はSiN）のみで形成してもよいし、樹脂層を含んでもよい。パッシベーション膜22には、パッド14の少なくとも一部（例えば中央部）を露出させる開口が形成されている。すなわち、パッシベーション膜22は、パッド14の少なくとも中央部を避けて形成されている。パッド14の端部にパッシベーション膜22が載っていてもよい。

### 【0010】

絶縁層20は、弾性変形可能部24を有する。弾性変形可能部24は、弾性変形する性質（あるいは応力緩和機能）を有している。弾性変形可能部24は、パッシベーション膜22上に形成されている。弾性変形可能部24は、ポリイミド樹脂、シリコーン変性ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン変性エポキシ

樹脂、ベンゾシクロブテン（B C B ; benzocyclobutene）、ポリベンゾオキサゾール（P B O ; polybenzoxazole）等の弾性を有する樹脂で形成することが好ましい。また、弾性を有するものであれば無機材料（ガラスなど）でも構わない。弾性変形可能部24は、パッシベーション膜22の一部の領域に形成されていてもよい。例えば半導体基板10の中央からいずれかの端部に偏った位置に、弾性変形可能部24を形成してもよい。弾性変形可能部24の少なくとも一部（例えば一部のみ）は、集積回路12とオーバーラップする領域に形成されていてもよい。弾性変形可能部24は、傾斜した側面を有していてもよい。

### 【0011】

絶縁層20は、第1及び第2の面26, 28を有する。第2の面28は、第1の面26よりも半導体基板10から高くなるように形成されている。第1の面26は、パッシベーション膜22の表面（上面）であってもよい。第2の面28は、弾性変形可能部24の表面（上面）であってもよい。

### 【0012】

半導体装置1は、第1及び第2の電極32, 34を有する。第1及び第2の電極32, 34は、半導体基板10の外側では電気的に接続されないようになっていてもよい。第1の電極32は、第2の面28を避けて形成されている。第1の電極32は、上述したパッド14である。第1の電極32は、半導体基板10の内部（例えば集積回路12）に電気的に接続されてなる。第1の電極32には、バンプ36が形成されていてもよい。また、第1の電極32は、パッシベーション膜22上で再配置（ピッチ変換）されていても良く、複数列で配列しても良い。複数列で配列する場合には、千鳥状に配列しても良い。

### 【0013】

第2の電極34は、弾性変形可能部24（第2の面28）上に形成されている。第2の電極34は、第1の電極32よりも高い位置に形成されている。複数の第2の電極34を千鳥状に配列すれば、ピッチを広くすることができる（図3参照）。また、第2の電極34は単列で配置しても良い。第2の電極34には、バンプ38が形成されていてもよい。バンプ36, 38は、同じ材料で形成してもよい。バンプ36, 38は、Ni層を含み、Ni層にAu、Cr又はAlからな

る層を積層した構造を有してもよい。

#### 【0014】

第2の電極34は、半導体基板10の内部（例えば集積回路12）に電気的に接続されてなる。そのために、いずれかのパッド14と第2の電極34とが配線40によって電気的に接続されていてもよい。配線40は、パッド14上から第2の面28上に至るように形成されている。配線40は、第1の面26上を通りてもよい。

#### 【0015】

電子装置は、支持部材50を有する。支持部材50は、第1の支持面52と第1の支持面52よりも低い第2の支持面54を有する。支持部材50は、第1及び第2の基板56, 58を含んでもよい。第1及び第2の基板56, 58は、オーバーラップ領域を有するように取り付けられてなる。その取り付けには、接着剤等を使用してもよい。第1の基板56は、例えばフレキシブル基板である。第1の基板56には電子部品72を実装してもよい。第2の基板58は、例えば、電子パネル（液晶パネル、有機エレクトロルミネンスパネル等）の少なくとも一部である。液晶パネルでは、第2の基板58と対向するように他の基板74が設けられている。第2の基板58は、基板74から突出するように配置されており、第2の基板58の第2の支持面54上であって基板74の周縁部には樹脂76を設けてもよい。

#### 【0016】

第1の基板56の、第2の基板58とのオーバーラップ領域内であって第2の基板58とは反対側の面が、第1の支持面52である。第2の基板58の、第1の基板56とのオーバーラップ領域外であって第1の基板56側の面が、第2の支持面54である。

#### 【0017】

第1の支持面52には第1の配線パターン60が形成され、第2の支持面54には第2の配線パターン62が形成されている。半導体装置1の第1の電極32と第1の配線パターン60が対向して電気的に接続されている。半導体装置1の第2の電極34と第2の配線パターン62が対向して電気的に接続されている。

なお、第1の電極32と第1の配線パターン60の間にバンプ36が介在し、第2の電極34と第2の配線パターン62の間にバンプ38が介在している。したがって、バンプ36によって第1の電極32と第1の配線パターン60が電気的に接続され、バンプ38によって第2の電極34と第2の配線パターン62が電気的に接続されている。電気的接続には、異方性導電材料（異方性導電膜又は異方性導電ペースト等）64を使用してもよい。また、異方性導電材料の代わりに、絶縁性の接着剤や接着フィルムなどを使用してもよい。

#### 【0018】

図1に示すように、半導体基板10と支持部材50（第2の基板58）とは、例えば接着剤（異方性導電材料64のバインダや絶縁性の接着剤、接着フィルム等）の収縮力をを利用して、引きつけ合うように接着されている。これにより、弾性変形可能部24は、第2の電極34の下方において窪むように弾性変形している。そして、弾性変形可能部24の弾性力によって、第2の電極34（又はバンプ38）は第2の配線パターン62に押圧されている。本実施の形態によれば、絶縁層20（詳しくは弾性変形可能部24）がその弾力性によって第2の電極34（又はバンプ38）を第2の配線パターン62に押圧するので、半導体基板10と第2の基板58との電気的接続部分の接着力を強化することができる。

#### 【0019】

また、本実施の形態によれば、半導体装置1は、異なる高さの面に形成された第1及び第2の電極32, 34を有し、段差のある領域（第1及び第2の支持面52, 54）に実装されている。また、本実施の形態では、半導体装置1の一部が第1の基板56とオーバーラップするだけなので、第1の基板56の小型化が可能である。

#### 【0020】

図4（A）～図5（C）は、半導体装置の製造方法を説明する図である。図4（A）に示すように、半導体基板10に、第1の面26と第1の面26よりも高い第2の面28を有する絶縁層20を形成する。半導体基板10が半導体ウエハである場合、それぞれの半導体チップとなる領域に弾性変形可能部24を形成する。弾性変形可能部24は、集積回路12とオーバーラップする領域に形成する

。弾性変形可能部24は、半導体基板10（例えばその全面）に形成した絶縁層（例えば樹脂層）をパターニング（例えばエッチング）して形成してもよい。

### 【0021】

図4（B）に示すように、一層又は複数層の導電膜80を形成する。例えば、TiW膜とその上のCu膜によって導電膜80を形成してもよい。導電膜80は、スパッタリングによって形成してもよい。導電膜80は、第1及び第2の面26, 28全体に形成してもよい。

### 【0022】

図4（C）に示すように、導電膜80上に、第1及び第2の電極32, 34の領域を除くように、第1のレジスト層（例えば樹脂層）82を形成する。配線40（図3参照）を形成する場合には、第1のレジスト層82は、配線40の領域を除くように形成する。導電膜80（例えばその全面）に設けたレジスト層を、フォトリソグラフィなどの工程を経てパターニングしてもよい。

### 【0023】

図4（D）に示すように、導電膜80の第1のレジスト層82からの露出面上に、導電膜80を電極として電解メッキによって、第1の金属層（例えばCu層）84を形成する。なお、第1の金属層84の形成には、無電解メッキを適用してもよい。その後、第1のレジスト層82を除去する。

### 【0024】

図5（A）に示すように、第1の金属層84をマスクとして、導電膜80をエッチングする。これにより、第2の電極34及び配線40を形成することができる。第2の電極34は、第2の面28上に形成される。なお、本実施の形態では、パッド14が第1の電極32である。

### 【0025】

図5（B）に示すように、バンプ36, 38の形成領域（第1及び第2の電極32, 34の少なくとも中央部）を除いて、第2のレジスト層（例えば樹脂層）86を形成する。

### 【0026】

図5（C）に示すように、第1の金属層84の、第2のレジスト層86からの

露出面（バンプ36, 38の形成領域）に、第2の金属層（Ni、Au、Cr、Alなど）88を、1層又は複数層で設ける。こうして、バンプ36, 38を形成することができる。

### 【0027】

半導体装置の製造方法は、半導体基板10が半導体ウェハである場合、これを切断（例えばダイシング）することを含んでもよい。その他の製造方法は、上述した半導体装置の構成から導き出される内容である。本実施の形態によれば、第1及び第2の電極32, 34が異なる高さの面に形成されているので、段差のある領域への実装が可能になる。

### 【0028】

図6は、本実施の形態に係る電子装置の製造方法を説明する図である。この製造方法は、半導体装置1を、第2の配線パターン62が形成されてなる第2の基板58に実装することを含む。あるいは、この製造方法は、半導体装置1を、第1の支持面52と第1の支持面52よりも低い第2の支持面54とを有する支持部材50に実装することを含む。半導体装置1の実装前に、第1及び第2の基板56, 58を取り付けておく。そして、半導体装置1の第1の電極32と第1の配線パターン60を対向させて電気的に接続する。半導体装置1の第2の電極34と第2の配線パターン62を対向させて電気的に接続する。これらの電気的接続には、異方性導電材料（異方性導電膜又は異方性導電ペースト等）64を使用してもよい。また、接着剤などの樹脂による圧接によって電気的接続を行なってもよい。

### 【0029】

実装工程で、半導体装置1と第2の基板58を、第2の電極34が第2の配線パターン62と対向するように配置する。そして、弾性変形可能部24を、第2の電極34の下方において窪むように弾性変形させる。例えば、半導体装置1と第2の基板58の間に押圧力を加える。バンプ38を介して、弾性変形可能部24を弾性変形させてもよい。そして、接着剤（例えば異方性導電材料64のバンダ等）の収縮力等を利用して、半導体装置1と第2の基板58の間に両者を引きつける力を加える。この引きつける力は、接着剤が硬化すれば維持される。

### 【0030】

本実施の形態によれば、絶縁層20（詳しくはその弾性変形可能部24）を弾性変形させ、その弾性変形を維持する。したがって、弾力性によって第2の電極34を第2の配線パターン62に押圧することができ、半導体基板10と第2の基板58との電気的接続部分の接合力を強化することができる。また、本実施の形態によれば、半導体装置1の第1及び第2の電極32, 34が異なる高さの面に形成されているので、段差のある領域（第1及び第2の支持面52, 54）への実装が可能になっている。

### 【0031】

図7は、本実施の形態に係る他の電子装置の製造方法を説明する図である。この製造方法では、半導体装置1の第1の電極32と、第1の基板56に形成された第1の配線パターン60と、を対向させて電気的に接続する。すなわち、半導体装置1は、第2の基板58への実装前に、第1の基板56に実装する。その接合には、異方性導電材料もしくは樹脂による圧接、または他のCOF (Chip On Film) 実装に用いられるようなAu—Sn合金接合やAu—Au金属接合にて接合されてもよい。そして、半導体装置1及び第1の基板56を第2の基板58に取り付ける。詳しくは、半導体装置1の第2の電極34と、第2の基板58に形成された第2の配線パターン62と、を対向させて電気的に接続する。その電気的接続には、異方性導電材料（異方性導電膜又は異方性導電ペースト等）64を使用してもよい。または樹脂による圧接を行なってもよい。また、第1の配線パターン60の、第1の電極32との電気的接続部が第2の基板58とオーバーラップするよう、第1の基板56を第2の基板58に取り付ける。その取り付けに、異方性導電材料64を使用してもよい。本実施の形態によれば、第1及び第2の基板56, 58がオーバーラップすることで段差が形成されるが、半導体装置1の第1及び第2の電極32, 34が異なる高さの面に形成されているので、この段差に対応できるようになっている。それ以外の内容は、図6を参照して説明した内容が該当する。

### 【0032】

図8は、本実施の形態に係る電子装置の変形例を説明する図である。図8に示

す電子装置は、支持部材50に、複数の半導体装置1が実装されている。半導体装置1の構造や実装の形態等の詳細については、上述した内容が該当する。本発明は、この形態も含む。

### 【0033】

本発明の実施の形態に係る電子装置を有する電子機器として、図9にはノート型パーソナルコンピュータ1000、図10には携帯電話2000が示されている。

### 【0034】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の実施の形態に係る電子装置を説明する図である。

。

【図2】 図2は、図3のII-II線断面図である。

【図3】 図3は、半導体装置を説明する図である。

【図4】 図4 (A) ~図4 (D) は、半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図5】 図5 (A) ~図5 (C) は、半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図6】 図6は、本実施の形態に係る電子装置の製造方法を説明する図である。

【図7】 図7は、本実施の形態に係る他の電子装置の製造方法を説明する図である。

【図8】 図8は、本実施の形態に係る電子装置の変形例を説明する図であ

る。

【図9】 図9は、本実施の形態に係る電子装置を有する電子機器を示す図である。

【図10】 図10は、本実施の形態に係る電子装置を有する電子機器を示す図である。

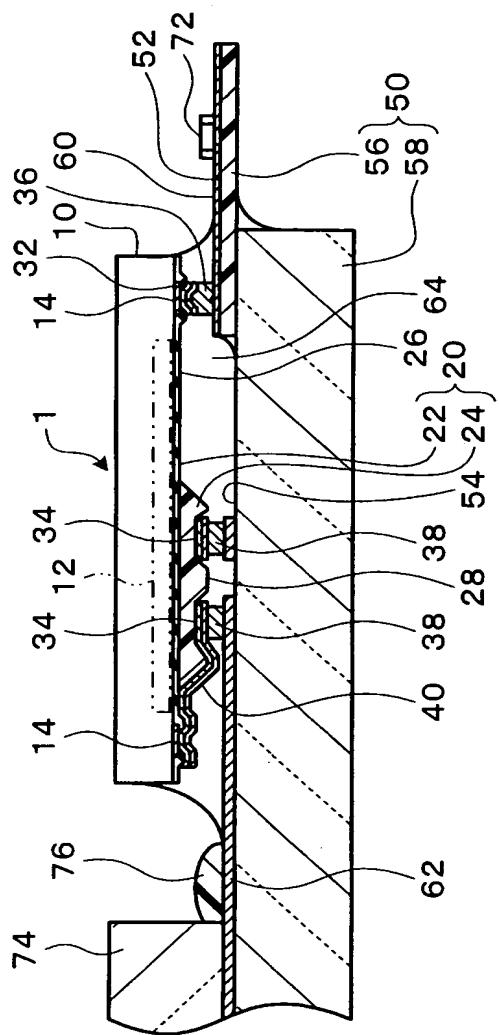
【符号の説明】

1…半導体装置 10…半導体基板 12…集積回路 14…パッド 20…絶縁層 22…パッシベーション膜 24…弾性変形可能部 32…第1の電極 34…第2の電極 36…バンプ 38…バンプ 40…配線 50…支持部材 52…第1の支持面 54…第2の支持面 56…第1の基板 58…第2の基板 60…第1の配線パターン 62…第2の配線パターン 64…異方性導電材料 72…電子部品 74…基板 76…樹脂 80…導電膜 82…第1のレジスト層 84…第1の金属層 86…第2のレジスト層 88…第2の金属層

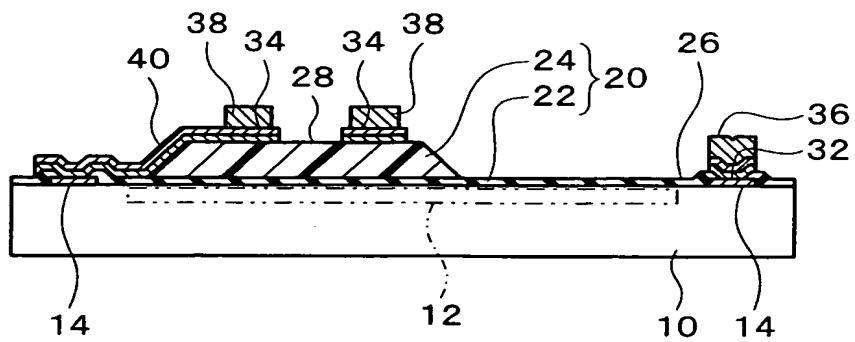
【書類名】

図面

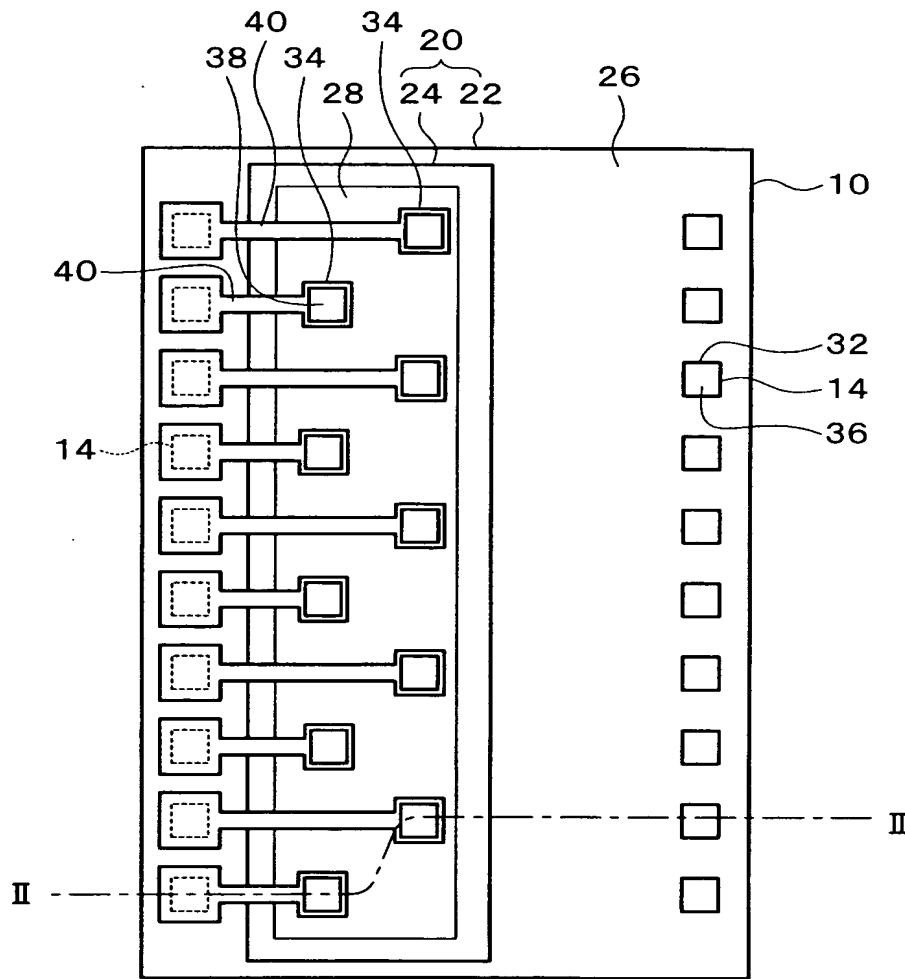
【図 1】



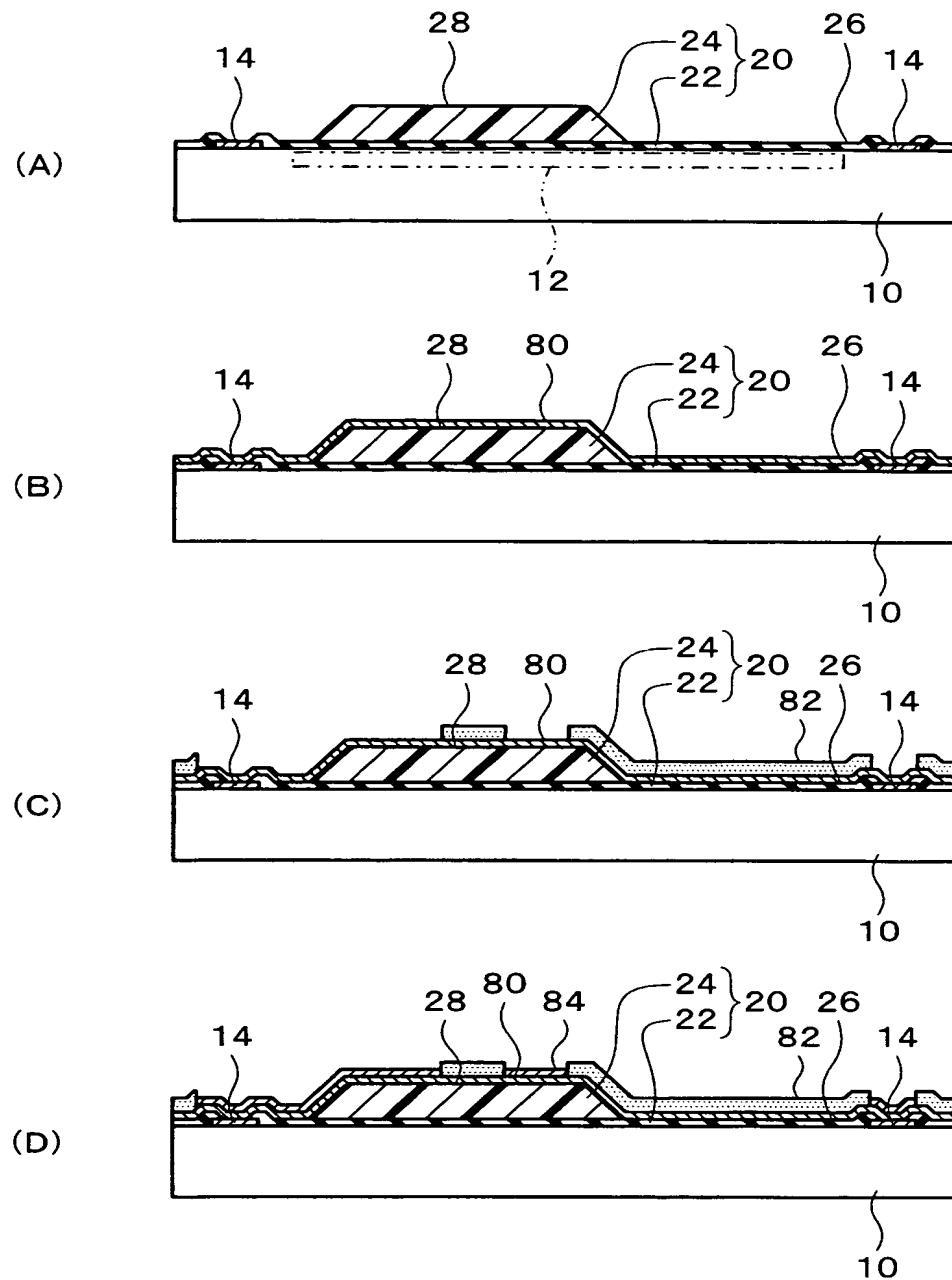
【図 2】



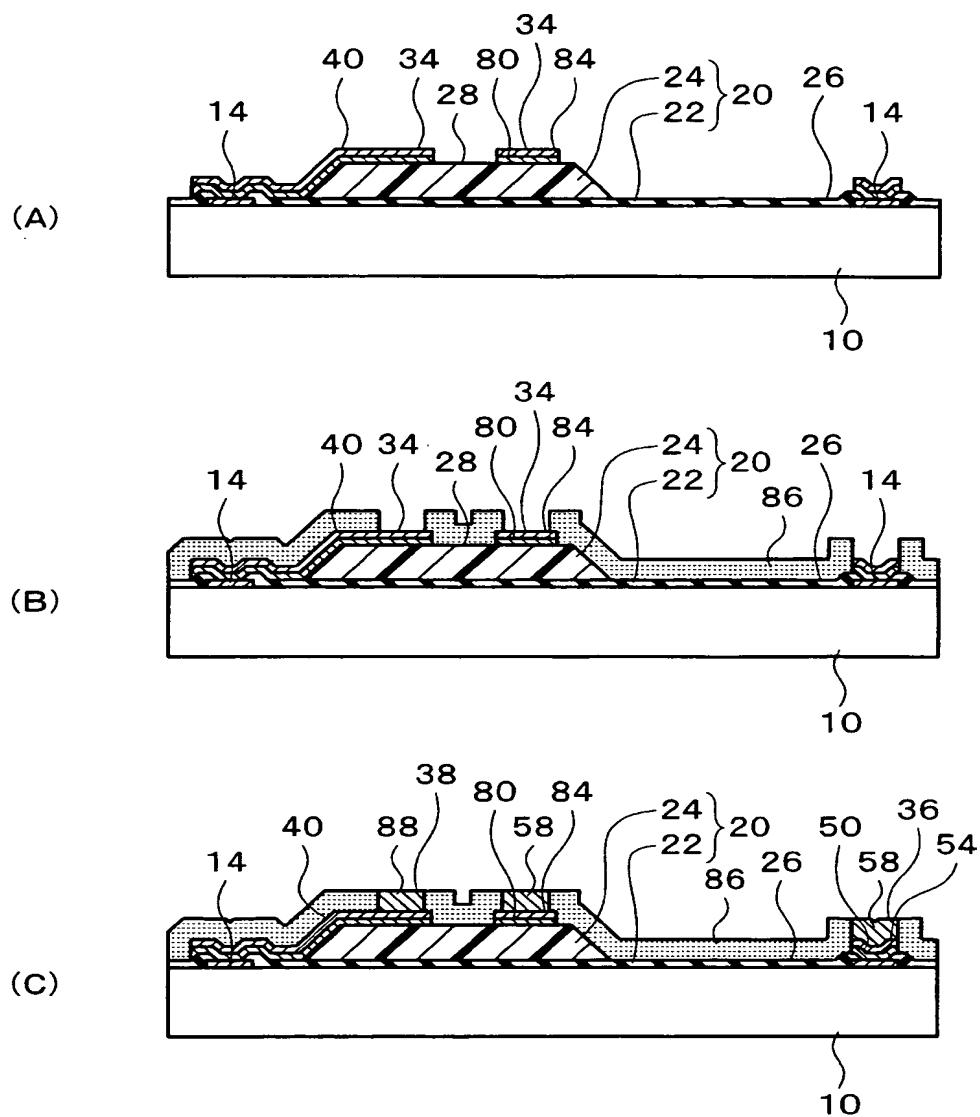
【図3】



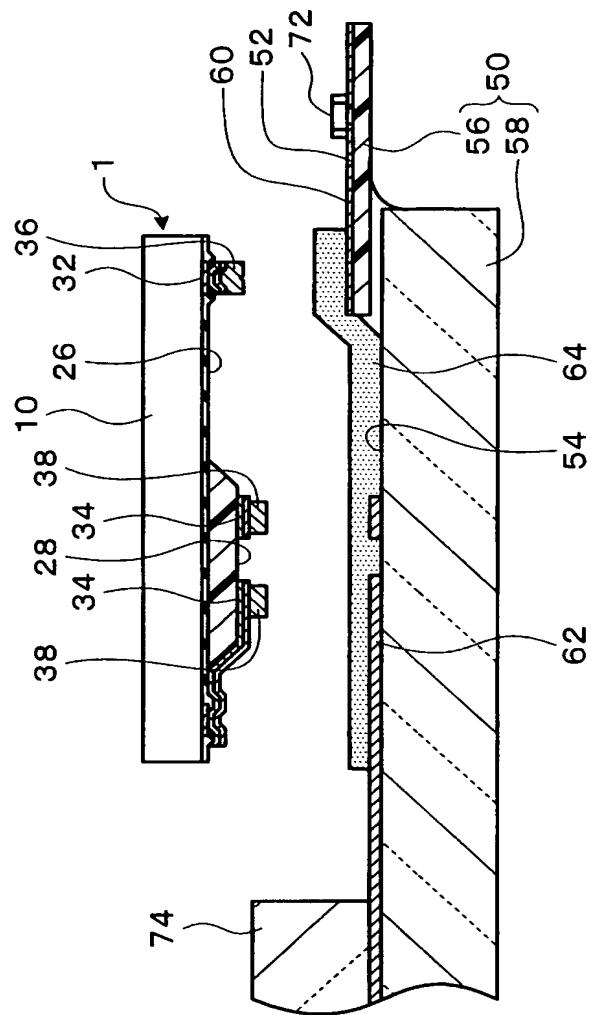
【図 4】



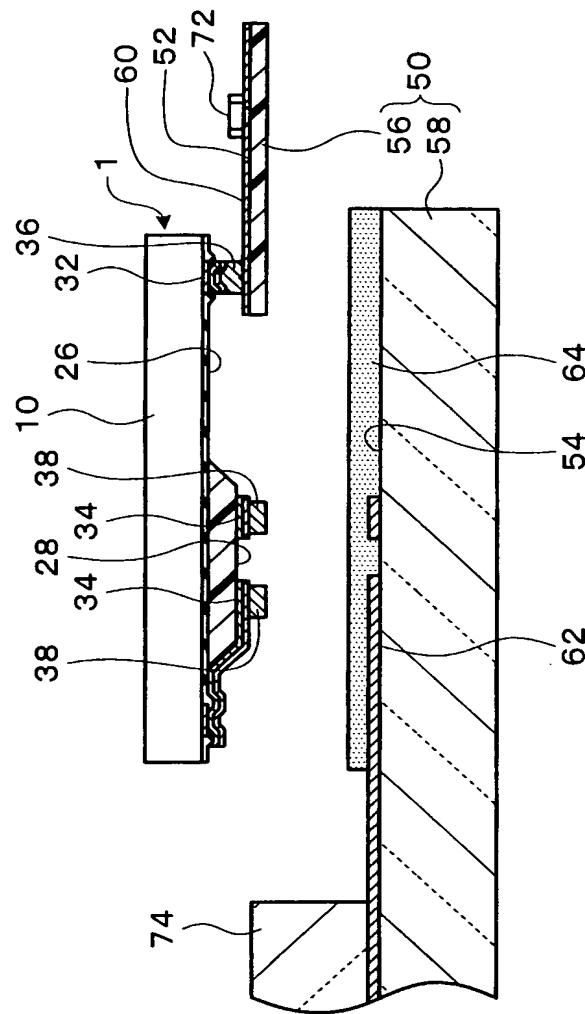
【図5】



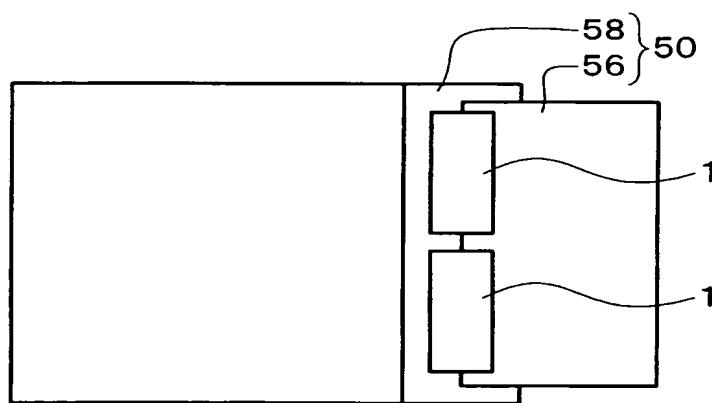
【図 6】



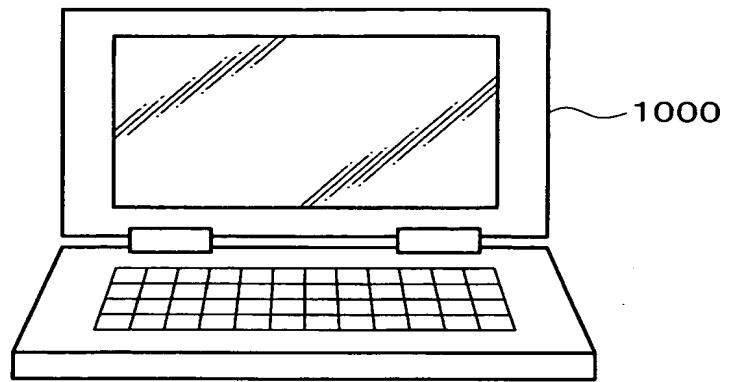
【図 7】



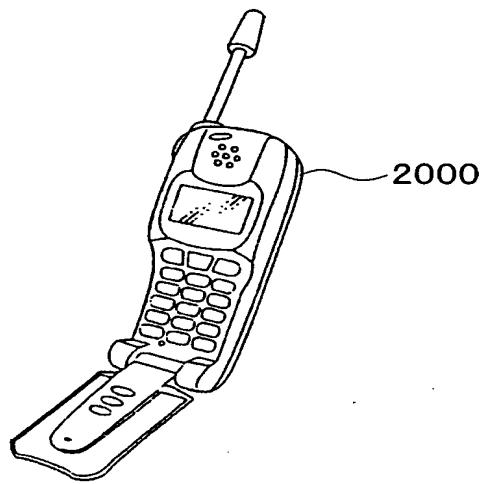
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、半導体基板と基板との電気的接続部分の接着力強化を強化することにある。

【解決手段】 電子装置は、集積回路 12 が内部に形成された半導体基板 10 と、半導体基板 10 上に形成されて弾性変形可能部 24 を有する絶縁層 20 と、半導体基板 10 の内部に電気的に接続されて弾性変形可能部 24 上に形成されてなる電極 34 と、電極 34 と対向して電気的に接続された配線パターン 62 が形成されてなる基板 58 と、を有する。弾性変形可能部 24 は、電極 34 の下方において窪むように弾性変形し、弾性力によって、電極 34 を配線パターン 62 に押圧してなる。

【選択図】 図 1

特願 2003-116896

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏名 セイコーエプソン株式会社